(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3545655号

(P3545655)

(45)発行日　平成16年7月21日(2004.7.21)　(24)登録日　平成16年4月16日(2004.4.16)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | |
|---|---|---|---|
| G01R 1/073 | G01R | 1/073 | D |
| G01R 1/06 | G01R | 1/06 | E |
| G01R 31/02 | G01R | 31/02 | |
| G01R 31/28 | H01L | 21/66 | B |
| H01L 21/66 | G01R | 31/28 | K |

請求項の数 11　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平11-254498
(22)出願日　平成11年9月8日(1999.9.8)
(65)公開番号　特開2001-74778(P2001-74778A)
(43)公開日　平成13年3月23日(2001.3.23)
審査請求日　平成14年1月31日(2002.1.31)

早期審査対象出願

前置審査

(73)特許権者　000153018
株式会社日本マイクロニクス
東京都武蔵野市吉祥寺本町２丁目６番８号
(74)代理人　100070024
弁理士　松永　宣行
(72)発明者　小坂　裕
東京都武蔵野市吉祥寺本町２丁目６番８号
株式会社日本マイクロニクス内
(72)発明者　植木　勲
東京都武蔵野市吉祥寺本町２丁目６番８号
株式会社日本マイクロニクス内
(72)発明者　尾石　上人
東京都武蔵野市吉祥寺本町２丁目６番８号
株式会社日本マイクロニクス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気接続装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

本体と、仮想的な四角形の第１の辺にあって前記本体に取り外し可能に配置された第１のプローブユニットと、前記第１の辺の隣りの第２の辺にあって前記本体に取り外し可能に配置された第２のプローブユニットとを含み、

各プローブユニットは、前記本体に取り外し可能に配置されかつ対応する前記辺の長手方向へ伸びるプローブベースと、該プローブベースの一端部に配置された原点マークと、該原点マークを被検査基板と垂直の方向から撮影するように前記プローブベースに配置されたカメラと、前記プローブベースに配置された複数のプローブとを含み、

各カメラは、その焦点位置を、前記原点マークの高さ位置に対応する原点位置と、前記プローブに接触している前記被検査基板の高さ位置に対応するコンタクト位置と、前記被検査基板を前記プローブから離して前記被検査基板の位置合わせをする位置に対応するアライメント位置とに変更可能の３焦点式のカメラである、電気接続装置。

【請求項２】

前記第１及び第２のプローブユニットのいずれか一方の原点マーク及びカメラは、前記第１及び第２のプローブユニットの他方の側と反対側の端部に配置されている、請求項１に記載の電気接続装置。

【請求項３】

前記本体は、開口を有するフレームと、前記第１のプローブユニットを前記第１の辺の長手方向へ移動させる移動機構とを備える、請求項１又は２に記載の電気接続装置。

【請求項４】
前記本体は、さらに、前記第１のプローブユニットを被検査基板と垂直の軸線の周りに角度的に回転させる回転機構を備える、請求項１，２又は３に記載の電気接続装置。
【請求項５】
さらに、前記第１の辺と対向する第３の辺にあって前記本体に取り外し可能に配置された第３のプローブユニットを含み、第３のプローブユニットは、前記本体に取り外し可能に配置されかつ対応する辺の長手方向へ伸びる第３のプローブベースと、該第３のプローブベースの一端部に配置された第３の原点マークと、該第３の原点マークを被検査基板と垂直の方向から撮影するように前記第３のプローブベースに配置された第３のカメラと、前記第３のプローブベースに配置された複数の第３のプローブとを含む、請求項１から４のいずれか１項に記載の電気接続装置。
【請求項６】
前記第２のプローブユニットは、さらに、そのプローブベースの他端部に配置された第４の原点マークと、該第４の原点マークを前記本体に垂直な方向から撮影するように前記プローブベースに配置された第４のカメラとを含む、請求項１から４のいずれか１項に記載の電気接続装置。
【請求項７】
各カメラは対応するプローブベースに取り外し可能に配置されており、各原点マークはマークホルダにより対応するプローブベースに組み付けられている、請求項１から６のいずれか１項に記載のプローブユニット。
【請求項８】
前記本体は、さらに、前記第３のプローブユニットを前記第３の辺の長手方向へ移動させる移動機構を備える、請求項５に記載の電気接続装置。
【請求項９】
各移動機構は、前記本体のフレームに配置されたガイドであって前記第１又は第３の辺の長手方向へ伸びるガイド部を有するガイドと、該ガイドに配置された移動体と、該移動体を前記ガイドに対し前記第１又は第３の辺の長手方向へ移動させる機構とを備える、請求項８に記載の電気接続装置。
【請求項１０】
前記本体は、さらに、前記第１又は第３のプローブユニットを被検査基板と垂直の軸線の周りに角度的に回転させる回転機構を備える、請求項５，８又は９に記載の電気接続装置。
【請求項１１】
前記本体は、さらに、前記第１又は第３のプローブユニットを被検査基板と垂直の軸線の周りに角度的に回転させる回転機構を備え、
各回転機構は、一端部及び他端部のいずれか一方において前記垂直な軸線の周りに角度的に回転可能に前記移動体に組み付けられた回転体と、該回転体を前記垂直な軸線の周りに角度的に回転移動させる機構とを備える、請求項９に記載の電気接続装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、液晶パネルのような被検査基板の通電試験に用いるプローブカードのような電気接続装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
仮想的な四角形の少なくとも隣り合う２つの辺のそれぞれに複数の電極を配列した液晶パネルは、プローブカード、プローブユニット等の電気接続装置を用いて通電試験をされる。
【０００３】
この種の電気接続装置の１つとして、液晶パネルの電極に個々に接触される複数のプロー

ブを並列的に配置した複数のプローブブロックを、矩形の開口を有する板状のフレームに取り付けたものがある（例えば、特開平８－２０１４３０号公報）。

【０００４】

この電気接続装置においては、プローブが液晶パネルの電極に正確に接触するように、プローブブロックがフレームに対して位置決められるとともに、電気接続装置が液晶プローバに対して位置決められる。

【０００５】

一方、液晶パネルには、パネル自体の大きさ、電極の配置ピッチ、電極数等が異なる種々のものが存在する。このため、液晶パネルの通電試験は、一般に、検査すべき液晶パネルの種類に応じた電気接続装置を用いて行われる。

【０００６】

【解決しようとする課題】

しかし、従来の電気接続装置では、電気接続装置全体が一種類の液晶パネルの検査に使用し得るにすぎないから、電気接続装置全体を検査すべき液晶パネルに応じたものに交換し、プローバに対する位置調整を行う作業を、検査すべき液晶パネルの種類を変更するたびに行わなければならない。

【０００７】

また、液晶パネルの大型化にともなって、電気接続装置自体も大型化している今日では、そのような電気接続装置の取り扱いが難しく、電気接続装置の交換作業が困難になり、交換を複数の作業者により行わざるを得ない。

【０００８】

それゆえに、電気接続装置においては、種類の異なる被検査基板を検査するときの装置自体の取り扱いを容易にすることが重要である。

【０００９】

【解決手段、作用及び効果】

本発明に係る電気接続装置は、仮想的な四角形の第１の辺にあって本体に取り外し可能に配置された第１のプローブユニットと、前記第１の辺の隣りの第２の辺にあって前記本体に取り外し可能に配置された第２のプローブユニットとを含む。各プローブユニットは、前記本体に取り外し可能に配置されかつ対応する前記辺の長手方向へ伸びるプローブベースと、該プローブベースの一端部に配置された原点マークと、該原点マークを被検査基板と垂直の方向から撮影するように前記プローブベースに配置されたカメラと、前記プローブベースに配置された複数のプローブとを含む。各テレビカメラは、その焦点位置を、前記原点マークの高さ位置に対応する原点位置と、前記プローブに接触する前記被検査基板の高さ位置に対応するコンタクト位置と、前記被検査基板を前記プローブから離して前記被検査基板の位置合わせをする位置に対応するアライメント位置とに変更可能の３焦点式のカメラである。

【００１０】

電気接続装置は、各プローブユニットが本体に取り外し可能に配置されているから、本体は複数種類の被検査基板に共通に利用することができ、したがって被検査基板の種類を変更するとき、装置全体を交換することなく、プローブユニットを交換すればよく、交換作業が容易になる。

【００１１】

また、各プローブユニットが原点マークとカメラとをプローブベースに配置しているから、新たなプローブユニットは、対応する原点マークと被検査基板に形成されているアライメントマークとを対応するカメラで撮影し、両マークが一致するように、対応するプローブベースとプローバ又は被検査基板とを相対的に変位させることにより、プローバ又は被検査基板に対するプローブユニットの位置調整をすることができ、そのような位置調整作業が容易になる。

【００１２】

それゆえに、本発明によれば、種類の異なる被検査基板を検査するときの装置自体の取り

扱いが容易になる。

【００１３】

前記第１及び第２のプローブユニットのいずれか一方の原点マーク及びカメラは、前記第１及び第２のプローブユニットの他方の側と反対側の端部に配置してもよい。このようにすれば、両プローブユニットの位置調整を別々に行うことができる。また、両原点マーク間の距離及び両カメラ間の距離が大きくなるから、プローブユニットの位置調整が正確になる。

【００１４】

前記本体は、開口を有するフレームと、前記第１のプローブユニットを前記第１の辺の長手方向へ移動させる移動機構とを備えていてもよい。このようにすれば、第２のプローブユニットの位置調整はプローバの測定ステージにより被検査基板を第２のプローブユニットに対して移動させることにより行い、第１のプローブユニットの位置調整は第２のプローブユニットの位置調整後に移動機構により第１のプローブユニットを被検査基板に対して移動させることにより行うことができる。その結果、プローバ又は被検査基板に対するプローブユニットの位置調整をより容易にかつより正確に行うことができる。

【００１５】

本体は、また、前記第１のプローブユニットを前記被検査基板と垂直の軸線の周りに角度的に回転させる回転機構を備えていてもよい。このようにすれば、熱伸縮等によりプローブの配置ピッチにずれが生じたとき、被検査基板の電極の配列方向に対するプローブの配列方向を回転機構により修正してコンタクト不良を解消することができる。

【００１６】

電気接続装置は、さらに、前記第１の辺と対向する第３の辺にあって前記本体に取り外し可能に配置された第３のプローブユニットを含み、第３のプローブユニットは、前記本体に取り外し可能に配置されかつ対応する辺の長手方向へ伸びる第３のプローブベースと、該第３のプローブベースの一端部に配置された第３の原点マークと、該第３の原点マークを被検査基板と垂直の方向から撮影するように前記第３のプローブベースに配置された第３のカメラと、前記第３のプローブベースに配置された複数の第３のプローブとを含むことができる。このようにすれば、矩形の３つの辺に複数の電極を備えた被検査基板の通電試験をすることができる。

【００１７】

前記第２のプローブユニットは、さらに、そのプローブベースの他端部に配置された第４の原点マークと、該第４の原点マークを前記本体と垂直の方向から撮影するように前記プローブベースに配置された第４のカメラとを含むことができる。このようにすれば、先ず第２のプローブユニットの両原点マーク及び両カメラを利用して、被検査基板に対する第２のプローブユニットの位置調整をし、第１のプローブユニットの原点マーク及びカメラを利用して、被検査基板に対する第１のプローブユニットの位置調整をすることができるから、第１及び第２のプローブユニットに位置合わせが容易にかつ正確になる。

【００１８】

好ましい実施例において、各カメラは対応するプローブベースに取り外し可能に配置されており、各原点マークはマークホルダにより対応するプローブベースに組み付けられている。

【００１９】

また、本体は、さらに、前記第３のプローブユニットを前記第３の辺の長手方向へ移動させる移動機構を備えていてもよいし、前記第２又は第３のプローブユニットを前記被検査基板と垂直の軸線の周りに角度的に回転させる回転機構を備えていてもよい。

【００２０】

好ましい実施例において、各移動機構は、前記本体のフレームに配置されたガイドであって前記第１又は第３の辺の長手方向へ伸びるガイド部を有するガイドと、該ガイドに配置された移動体と、該移動体を前記ガイドに対し前記第１又は第３の辺の長手方向へ移動させる機構とを備える。

【００２１】
好ましい実施例において、各回転機構は、一端部及び他端部を有する回転体であって前記一端部及び前記他端部のいずれか一方において前記垂直な軸線の周りに角度的に回転可能に前記移動体に組み付けられた回転体と、該回転体を前記垂直な軸線の周りに角度的に回転移動させる機構とを備える。
【００２２】
各カメラは、その焦点位置を少なくとも、原点マークの高さ位置に対応する原点位置と、プローブに接触している被検査基板の高さ位置に対応するコンタクト位置と、プローブから離された被検査基板の位置合わせをする位置に対応するアライメント位置とに変更可能のカメラとすることができる。
【００２３】
【発明の実施の形態】
図１から図４を参照するに、プローブカードすなわち電気接続装置１０は、長方形をした液晶パネル１２の通電試験に用いられる。液晶パネル１２は、長方形をした複数の電極を長方形の隣り合う２つの辺（Ｘ辺及びＹ辺）のそれぞれに並列的に配置しており、また図５に示すように十字状のアライメントマーク１４を少なくとも３つの隅角部に有している。
【００２４】
液晶パネル１２は、液晶プローバの検査ステージ１６に載置され、その状態で検査ステージ１６により電気接続装置１０に対し、液晶パネル１２の長手方向（Ｘ方向）と、液晶パネル１２の幅方向（Ｙ方向）と、液晶パネル１２と垂直の方向（Ｚ方向）とへ移動されるとともに、Ｚ方向へ伸びる軸線の周りに角度的に回転される。
【００２５】
検査ステージ１６は、液晶パネル１２をＸ方向へ移動させるＸステージ１８と、ステージ１８に支持されて液晶パネル１２をＹ方向へ移動させるＹステージ２０と、ステージ２０に支持されて液晶パネル１２をＺ方向へ移動させるＺステージ２２と、ステージ２２に支持されて液晶パネル１２をＺ方向へ伸びる軸線の周りに角度的に回転させるθステージ２４とを備える。
【００２６】
電気接続装置１０は、装置本体３０と、仮想的な四角形のＸ辺にあって本体３０に取り外し可能に配置されたプローブユニット３２と、Ｘ辺の隣りのＹ辺にあって本体３０に取り外し可能に配置されたプローブユニット３４とを含む。
【００２７】
図示の例では、プローブユニット３２はデータ側プローブユニットとして用いられ、プローブユニット３４はゲート側プローブユニットとして用いられる。しかし、前記と逆に用いてもよい。
【００２８】
本体３０は、プローブユニット３２をＸ辺の長手方向（Ｘ方向）へ移動させる移動機構３６を、長方形の開口３８を有する板状のフレーム４０の上に配置している。移動機構３６は、Ｘ方向へ伸びるガイド部を有する１以上のガイド４２をフレーム４０の上に配置し、Ｘ方向へ伸びる板状の移動体４４をＸ方向へ移動可能にガイド４２の上に配置している。
【００２９】
ガイド４２は、Ｘ方向へ伸びるＸ軸レールであり、図示しない複数のねじ部材によりフレーム４０に取り付けられている。移動体４４は、ガイド４２のガイド部に滑動可能に嵌合された複数のスライドガイド４６を有しており、またほぼ水平に維持されている。スライドガイド４６は、移動体４４の長手方向に間隔をおいている。
【００３０】
移動機構３６のリードナット４８は、移動体４４に組み付けられており、またリードスクリュー５０と螺合されている。移動体４４は、リードスクリュー５０がＸ軸モータ５２により回転されることにより、Ｘ方向へ移動される。モータ５２は、ブラケット５４により

フレーム４０の上に組み付けられている。
【００３１】
プローブユニット３２は、Ｘ方向へ伸びる板状のプローブベース５６を移動体４４上に配置し、複数のプローブブロック５８をプローブベース５６に配置し、図５に示す十字状の原点マーク６０を有するガラス板のような透明板６２をマークホルダ６４によりプローブベース５６の一端部に組み付け、原点マーク６０を撮影するテレビカメラ６６をプローブベース５６の一端部に組み付けている。
【００３２】
プローブユニット３４は、Ｙ方向へ伸びる板状のプローブベース６８をフレーム４０上に配置し、複数のプローブブロック７０をプローブベース６８に配置し、図５に示す十字状の原点マーク６０を有するガラス板のような透明板７２をマークホルダ７４によりプローブベース６８の一端部及び他端部に組み付け、原点マークを撮影するテレビカメラ７６をプローブベース６８の一端部及び他端部のそれぞれに組み付けている。
【００３３】
プローブユニット３２のプローブベース５６は、長手方向の各端部において位置決めピン７８と取付ねじ８０とにより移動体４４の上に組み付けられていることにより、フレーム４０ひいては本体３０に対し取り外し可能である。
【００３４】
これに対し、プローブユニット３４のプローブベース６８は、長手方向の各端部において位置決めピン８２と取付ねじ８４とにより、スペーサ８６を介してフレーム４０の上に組み付けられていることにより、本体３０に対し取り外し可能である。
【００３５】
各プローブブロック５８は、複数のプローブ８８を幅方向（Ｘ方向）に並列的に配列しており、またプローブ８８の先端（針先）をフレーム４０の下方へ突出させた状態に、プローブベース５６に組み付けられている。図示の例では、各プローブ８８は、ポゴピンタイプすなわちスプリングピンタイプのプローブであるが、ニードルタイプのプローブ、ブレードタイプのプローブ又はバンプタイプのプローブであってもよい。
【００３６】
各プローブブロック７０も、複数のプローブ８８を幅方向（Ｙ方向）に並列的に配列しており、またプローブ８８の先端（針先）をフレーム４０の下方へ突出させた状態に、プローブベース６８に組み付けられている。
【００３７】
マークホルダ６４及び７４は、それぞれ、原点マーク６０がプローブ８８の先端（針先）より数ｍｍ程度高くなるように、対応するプローブベース５６及び６８に組み付けられている。
【００３８】
テレビカメラ６６及び７６は、それぞれ、対応する原点マーク６０とその下側に配置される液晶パネル１２の対応するアライメントマーク１４とを上方から撮影するように、対応するプローブベース５６及び６８の端部に組み付けられている。テレビカメラ６６及びマークホルダ６４は、プローブユニット３４側と反対側の部位に設けられている。
【００３９】
プローブユニット３２及び３４の各原点マーク６０と対応するプローブ８８との位置関係は、液晶パネル１２の対応するアライメントマーク１４と電極との位置関係と同じになるように、予め調整されている。
【００４０】
テレビカメラ６６及び７６は、その焦点位置を、電気接続装置１０における原点マーク６０の高さ位置に対応する原点位置と、プローブ８８に接触する液晶パネル１２の高さ位置に対応するコンタクト位置と、液晶パネル１２をプローブ８８から離して液晶パネル１２の位置合わせをする位置に対応するアライメント位置とに変更可能の３焦点式のカメラである。

【００４１】
電気接続装置１０は、プローブユニット３２側のプローブ８８の配列方向とプローブユニット３４側のプローブ８８の配列方向とが直角となるとともに、移動機構３６による移動方向とプローブユニット３４側のプローブ８８の配列方向とが直角となるように、製作されている。また、各テレビカメラ６６及び７６は、対応する原点マーク６０を視野の中央で撮影するように、それぞれ対応するプローブベース５６及び６８に組み付けられている。
【００４２】
異なる種類の液晶パネル１２の通電試験をするとき、その液晶パネル１２に応じたプローブユニット３２及び３４がそれぞれ移動体４４及びスペーサ８６に取り付けられる。
【００４３】
プローブユニット３２及び３４がそれぞれ移動体４４及びスペーサ８６に取り付けられた状態において、Ｘ方向及びＹ方向におけるプローブユニット３２及び３４の位置が相対的にずれている可能性があり、またＸ方向及びＹ方向における検査ステージ１６上の液晶パネル１２に対するプローブユニット３２及び３４の位置が相対的にずれている可能性があり、さらにプローブユニット３２及び３４の対応するテレビカメラ６６又は７６の光軸が検査ステージ１６のＺ軸線に対し傾いている可能性がある。
【００４４】
特に、テレビカメラの光軸が検査ステージのＺ軸線（Ｚステージによる移動方向）に対して傾いていると、たとえ原点マークとアライメントマークとがアライメント位置において一致していても、液晶パネルがコンタクト位置に移動されたとき、液晶パネルがプローブユニットに対しＸ方向又はＹ方向へ変位し、コンタクト位置において液晶パネルの電極がプローブに接触しないことがある。
【００４５】
このため、液晶パネル１２をアライメント位置とコンタクト位置とに移動させてプローブユニット３２及び３４の位置調整をすること、特にコンタクト位置において原点マーク６０とアライメントマーク１４とを一致させた後、液晶パネル１２をアライメント位置に下降させ、その位置における原点マーク６０とアライメントマーク１４とのすれ量又はその位置における液晶パネルの座標位置を得ることは、テレビカメラの光軸とＺ軸線とが傾いている場合に重要である。
【００４６】
それえゆえに、次に、装置本体３０（プローバ）及び液晶パネル１２に対するプローブユニット３２及び３４の位置調整がプローブユニット３４及び３２の順に以下のような手順により自動的に行われる。
【００４７】
先ず、図６（Ａ）に示すように、液晶パネル１２が検査ステージ１６によりプローブユニット３４のプローブ８８から下方へ離れたアライメント位置に移動される。
【００４８】
次いで、プローブユニット３４用の各アライメントマーク１４が対応するテレビカメラ７６の視野に入るように、液晶パネル１２が検査ステージ１６によりＸ方向及びＹ方向へ移動されるとともに、Ｚ軸線の周りに角度的に回転される。
【００４９】
プローブユニット３４用の各アライメントマーク１４が対応するテレビカメラ７６の視野に入ると、そのときのプローブユニット３４の原点マークとアライメントマークとのずれ量ΔＸ及びΔＹ（又は、液晶パネルの座標位置）が測定され、そのずれ量（又は、座標位置）が図示しないメモリに記憶される。
【００５０】
次いで、図６（Ｂ）に示すように、液晶パネル１２のアライメントマーク１４がプローブユニット３４の原点マーク６０と一致するように、液晶パネル１２が検査ステージ１６により所定量（前記メモリに記憶したずれ量ΔＸ及びΔＹ）だけ移動される。アライメント

マーク１４が原点マーク６０と一致すると、そのときの液晶パネル１２の座標位置が前記メモリに記憶される。

【００５１】

次いで、図６（Ｃ）に示すように、液晶パネル１２が検査ステージ１６によりプローブユニット３４のプローブ８８に接触するコンタクト位置に移動され、その位置におけるプローブユニット３４の原点マーク６０と液晶パネル１２のアライメントマーク１４とのずれ量ΔＸ及びΔＹ（又は、液晶パネル１２の座標位置）が再度測定され、そのずれ量（又は、座標位置）が前記メモリに記憶される。

【００５２】

次いで、図７（Ａ）に示すように、液晶パネル１２のアライメントマーク１４がコンタクト位置においてプローブユニット３４の原点マーク６０と一致するように、液晶パネル１２の下降、その状態での液晶パネル１２の移動、液晶パネル１２のコンタクト位置への上昇、及び、その位置における原点マークとアライメントマークとの位置関係の確認が一回以上行われる。このときの液晶パネルの下降、移動及び上昇は、いずれも、検査ステージ１６により行われる。

【００５３】

液晶パネル１２のアライメントマーク１４がコンタクト位置においてプローブユニット３４の原点マーク６０と一致すると、そのときの液晶パネル１２の座標位置が前記メモリに記憶される。

【００５４】

次いで、図７（Ｂ）に示すように、液晶パネル１２が検査ステージ１６によりアライメント位置に下降され、その位置におけるプローブユニット３４の原点マーク６０とアライメントマーク１４とのずれ量ΔＸ及びΔＹ（又は、そのときの液晶パネル１２の座標位置）が測定され、そのずれ量（又は、座標位置）が前記メモリに記憶される。

【００５５】

上記の作業すなわち工程は、プローブユニット３４用の両アライメントマークを用いて行われる。このため、装置本体３０に対するプローブユニット３４の位置決めが正確に行われる。前記のような工程により、本体３０ひいてはプローバと液晶パネル１２とに対するプローブユニット３４の位置調整が終了する。

【００５６】

この状態においては、一般に図８（Ａ）に示すように、プローブユニット３２の原点マーク６０に対応するアライメントマーク１４はプローブユニット３２のテレビカメラ６６の視野内に入っている。

【００５７】

しかし、プローブユニット３２の原点マーク６０に対応するアライメントマーク１４が対応するテレビカメラ６６の視野内に入っていないと、そのアライメントマーク１４が対応するテレビカメラ６６の視野内に入るように、プローブユニット３２が移動機構３６によりＸ方向に移動される。

【００５８】

次いで、そのアライメントマーク１４が対応するテレビカメラ６６の視野内に入ると、そのときのプローブユニット３２の原点マーク６０とアライメントマーク１４とのずれ量ΔＸ、ΔＹ（又は、そのときの液晶パネル１２の座標位置）が測定され、そのずれ量（又は、座標位置）が前記メモリに記憶される。

【００５９】

次いで、図８（Ｂ）に示すように、プローブユニット３２の原点マーク６０が液晶パネル１２のアライメントマーク１４と一致するように、プローブユニット３２が移動機構３６により所定量Ｘ方向へ移動される。

【００６０】

次いで、図８（Ｃ）に示すように、液晶パネル１２が検査ステージ１６によりプローブユニット３２のプローブ８８に接触するコンタクト位置に移動され、その位置におけるプロ

ーブユニット３２の原点マークと液晶パネル１２のアライメントマーク１４とのずれ量ΔＸ及びΔＹ（又は、液晶パネル１２の座標位置）が再度測定され、そのずれ量（又は、座標位置）が前記メモリに記憶される。

【００６１】

次いで、図９（Ａ）に示すように、コンタクト位置においてプローブユニット３２の原点マークが少なくともＸ方向において液晶パネル１２のアライメントマーク１４と一致するように、検査ステージ１６による液晶パネル１２の下降、その状態での移動機構３６によるＸ方向へのプローブユニット３２の移動、検査ステージ１６による液晶パネル１２のコンタクト位置への上昇、及び、コンタクト位置における原点マークとアライメントマークとの位置関係の確認が一回以上行われる。

【００６２】

液晶パネル１２のアライメントマーク１４がコンタクト位置においてプローブユニット３２の原点マークと一致すると、そのときの液晶パネル１２の座標位置が前記メモリに記憶される。

【００６３】

次いで、図９（Ｂ）に示すように、液晶パネル１２が検査ステージ１６によりアライメント位置に下降され、その位置におけるプローブユニット３２の原点マーク６０とアライメントマーク１４とのずれ量ΔＸ及びΔＹ（又は、液晶パネルの座標位置）が測定され、そのずれ量（又は、座標位置）が前記メモリに記憶される。

【００６４】

上記のような工程により、プローブユニット３４に対するプローブユニット３２の位置調整が終了し、本体３０ひいてはプローバと液晶パネル１２とに対するプローブユニット３２の位置調整が終了する。

【００６５】

プローブユニット３２に関する上記工程においては、プローブユニット３２のＸ方向における位置を調整しているが、Ｙ方向における位置を調整していない。これは、液晶パネルの電極が一般にその配列方向と直角の方向に長いから（図１３参照）、Ｙ方向におけるプローブユニット３２の位置は、プローバ及び液晶パネルに対するプローブユニット３４の調整が終了したことにより、許容範囲内に調整されるためである。

【００６６】

上記のように、液晶パネル１２をアライメント位置とコンタクト位置とに移動させてプローブユニット３２及び３４の位置調整をする理由、特にコンタクト位置において原点マークとアライメントマークとを一致させた後、液晶パネルをアライメント位置に下降させ、その位置における原点マークとアライメントマークとのずれ量又はその位置における液晶パネルの座標位置を得る理由は、対応するテレビカメラの光軸が検査ステージのＺ軸線に対して傾いていることによる。

【００６７】

図７（Ｂ）及び図９（Ｂ）のようにして最終的に得られたずれ量（又は、座標位置）は、その後の同種の液晶パネルの検査時のアライメントに利用される。

【００６８】

以後の同種の液晶パネルは、アライメント位置においてアライメントマーク１４が原点マーク６０に対し図７（Ｂ）及び図９（Ｂ）に示す最終的なずれ量（又は、座標位置）を有するように、検査ステージ１６により位置を調整される。

【００６９】

しかし、以後の同種の液晶パネルのアライメントは、プローブユニット３４の側の両テレビカメラのみを用いて行ってもよい。また、コンタクト位置においてアライメントマーク１４の位置の確認を時々行ってもよい。

【００７０】

原点マークとアライメントマークとが一致しているか否かの確認をする工程及び原点マークとアライメントマークとのずれ量を算出する工程において、各テレビカメラは、液晶パ

ネル１２がアライメント位置に移動されている状態において焦点位置を対応する原点位置とアライメント位置とに少なくとも一回切り換えられ、また液晶パネル１２がコンタクト位置に移動されている状態において焦点位置を対応する原点位置とコンタクト位置とに少なくとも一回切り換えられる。

【００７１】

上記のように、本体３０を複数種類の液晶パネルに共通に利用し、検査すべき液晶パネルの種類を変更するときは、装置全体を交換することなく、プローブユニット３２，３４のみを交換するならば、装置全体を交換する場合に比べ、ユニットの交換作業が容易になる。

【００７２】

また、原点マーク６０と液晶パネルのアライメントマーク１４とを所定のテレビカメラ６６又は７６で撮影し、両マークが一致するように、新たなプローブユニットのプローブベースをプローバに対して変位させることにより、プローバに対する位置調整をするならば、装置全体の位置調整をする場合に比べ、位置調整作業が容易になる。

【００７３】

液晶パネル１２の場合、一般に図１３に示すように、長い複数の電極１１２が矩形の辺の方向に並列的に形成されている。また、プローブの配置ピッチが検査中の温度変化によるプローブブロック等の伸縮により変化すると、それに起因する配置ピッチの累積誤差により、電極１１２に接触しないプローブが存在することがある。このようなコンタクト不良は、特に、電極数の多いデータ側プローブユニットにおいて生じやすい。

【００７４】

そのようなプローブの配置ピッチずれによるコンタクト不良が生じたときは、図１３に示すように、電極１１２へのプローブのコンタクトラインを１１４から１１６に又はその逆に所定量θだけ変化させて、プローブの配置ピッチを見かけ上変化させることが好ましい。

【００７５】

そのような見かけ上の変化は、図１０から図１２に示すように、プローブユニット３２を液晶パネルと垂直のＺ軸線の周りに角度的に回転させる回転機構９０により発生することができる。

【００７６】

回転機構９０は、長い板状の回転体９２をその一端部においてピン９４及び軸受９６によりＺ軸線の周りに角度的に回転可能に移動体４４に組み付けている。プローブベース５６は、回転体９２の上に組み付けられている。ピン９４及び軸受９６は、テレビカメラ６６が配置された側に設けられている。

【００７７】

回転体９２の回転精度は、ピン９４と、軸受９６と、移動体４４の上に取り付けられたＲガイドレール１００と、Ｒガイドレール１００に滑動可能に嵌合されかつ回転体９２に取り付けられたＲガイド９８とにより規制されている。Ｒガイド９８は、回転体９２の他端部の下側に下向きに取り付けられている。

【００７８】

回転体９２は、リードスクリュー１０２と、リードスクリュー１０２を前進後退させる中空モータ１０４と、回転体９２をリードスクリュー１０２に向けて付勢している引っ張りコイルばね１０６とにより、ピン９４の周りに角度的に回転される。

【００７９】

リードスクリュー１０２は、モータ１０４を貫通して、回転体９２の他端部側面に当接している。中空モータ１０４は、ブラケット１０８によりフレーム４０の上に取り付けられている。

【００８０】

上記のような回転機構９０を備えた電気接続装置において、検査中に温度上昇によると思われるコンタクト不良が発生したときは、先ず検査ステージ上の液晶パネルに対するゲー

ト側プローブユニット３４の位置が再度確認される。この作業は図７及び図８に関連して説明した手法で行われる。

【００８１】

次いで、データ側プローブユニット３２の原点マークと液晶パネル１２のアライメントマーク１４との位置ずれ量が確認される。

【００８２】

次いで、確認したずれ量からそれに対応する補正量θが、予め設定されているプログラムにしたがって計算される。

【００８３】

次いで、プローブユニット３２を移動機構３６によりＸ方向へ移動させることにより、プローブユニット３２の原点マークと液晶パネル１２のアライメントマーク１４との位置合わせが行われる。

【００８４】

次いで、回転機構９０の中空モータ１０４が回転されて、プローブユニット３２がピン９４の周りに所定角度回転される。これにより、プローブの配置ピッチが見かけ上変化し、温度変化に起因するコンタクト不良が解消される。

【００８５】

上記のような見かけ上の変化は、プローブブロックの温度それに配置された温度センサにより監視し、そのプローブブロックの温度が変化したとき、予め設定されたプログラムにしたがって移動機構３６及び回転機構９０を作動させることにより、発生してもよい。

【００８６】

図１４に示すように、Ｘ辺と対向する第３の辺に複数の電極を配置した液晶パネルは、さらに、第３の移動機構１２０と第３のプローブユニット１２２とを第３の辺に配置した電気接続装置を用いて検査される。

【００８７】

第３の移動機構１２０及び第３のプローブユニット１２２は、図１から図４の実施例における移動機構３６及びプローブユニット３２と同様に同様の部材で構成されている。

【００８８】

それゆえに、第３の移動機構１２０は、ガイド４２、移動体４４、スライドガイド４６、リードナット４８、リードスクリュー５０、Ｘ軸モータ５２、ブラケット５４等を備えている。これらの部材は、移動機構３６のそれらと同じである。

【００８９】

プローブユニット１２２は、プローブベース５６、複数のプローブブロック５８、原点マーク６０を有する透明板６２、マークホルダ６４、テレビカメラ６６等を備えている。これらの部材は、プローブユニット３２におけるそれらと同じである。

【００９０】

なお、図１０から図１２に示すような回転機構をプローブユニット３２用又はプローブユニット１２２用にも設けてもよい。本発明は、液晶パネルの通電試験に用いる電気接続装置のみならず、他の平板状の被検査基板の通電試験に用いる電気接続装置にも適用することができる。

【００９１】

上記実施例では、プローブユニット３２及び３４をそれぞれ移動機構３６及びスペーサ８６によりフレーム４０に取り付けているが、移動機構３６及びスペーサ８６を用いることなくプローブユニット３２及び３４をフレーム４０に取り付けてもよい。また、プローブユニット３２，３４を、Ｌ字状又はコ字状の補助部材若しくはプローブユニット毎の補助部材によりフレーム４０に取り付けてもよい。

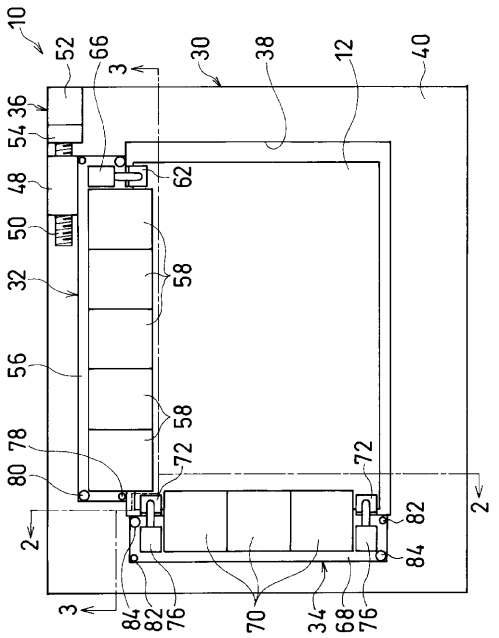
【００９２】

本発明は、上記実施例に限定されない。本発明は、その趣旨を逸脱しない限り、種々変更することができる。

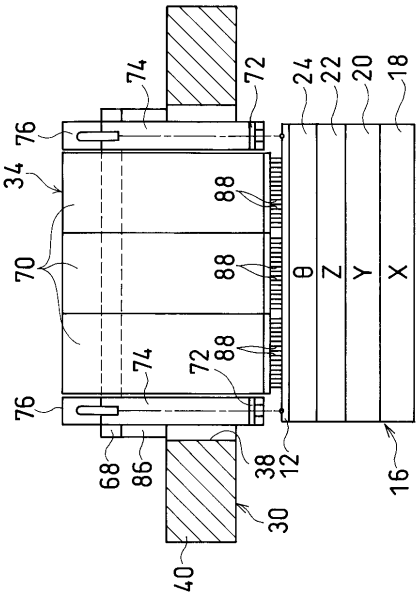
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る電気接続装置の一実施例を示す平面図
【図２】図１の２－２線に沿って得た断面図
【図３】図１の３－３線に沿って得た断面図
【図４】図１に示す電気接続装置の後面図
【図５】アライメントマークと原点マークとを示す斜視図
【図６】ゲート側プローブユニットと液晶パネルとの位置合わせ方法を説明するための図
【図７】位置合わせ方法の図６に続く工程のを説明するための図
【図８】データ側プローブユニットと液晶パネルとの位置合わせ方法を説明するための図
【図９】位置合わせ方法の図８に続く工程を説明するための図
【図１０】電気接続装置の他の実施例を示す断面図
【図１１】図１０に示す電気接続装置の右側面図
【図１２】図１０に示す電気接続装置の平面図
【図１３】コンタクト不良を修正する方法を説明するための図
【図１４】３つのプローブユニットを備えた電気接続装置の実施例を示す平面図
【符号の説明】
１０　電気接続装置
１２　液晶パネル
１４　アライメントマーク
１６　検査ステージ
３０　装置本体
３２，３４，１２２　プローブユニット
３６，１２０　移動機構
３８　開口
４０　フレーム
４２　ガイド
４４　移動体
５２　Ｘ軸モータ
５６，６８　プローブベース
５８，７０　プローブブロック
６０　原点マーク
６４，７４　マークホルダ
６６，７６　テレビカメラ
８８　プローブ
９０　回転機構
９２　回転体
１０４　中空モータ

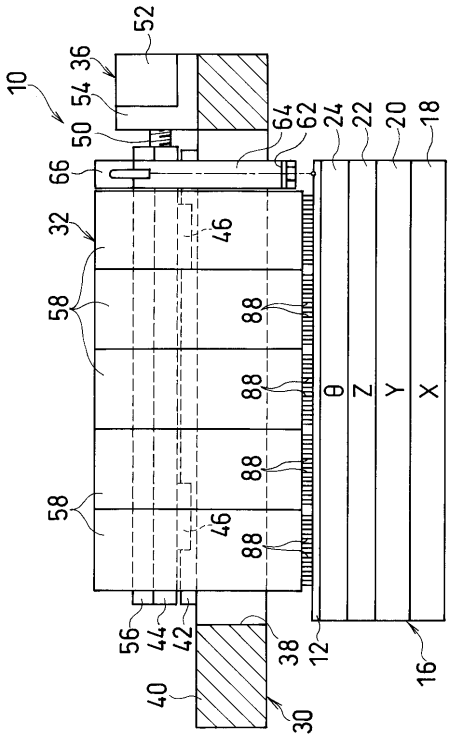
【図１】


10
52
66
3
30
38
12
40
36
54
48
50
32
56
78
80
62
58
72
2
82
84
76
70
34
68

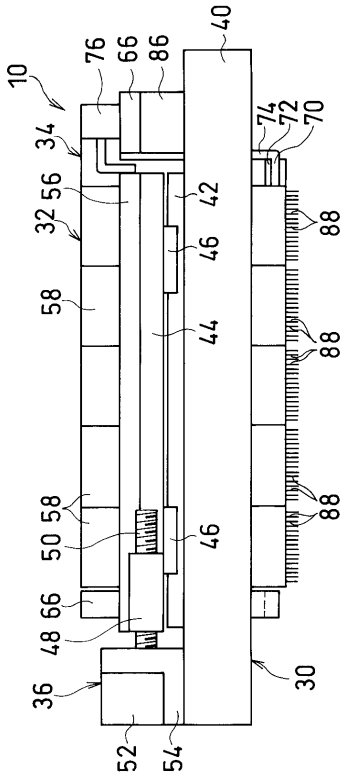
【図２】


74
72
24
22
20
18
76
34
70
88
θ
Z
Y
X
68
86
38
12
30
16
40

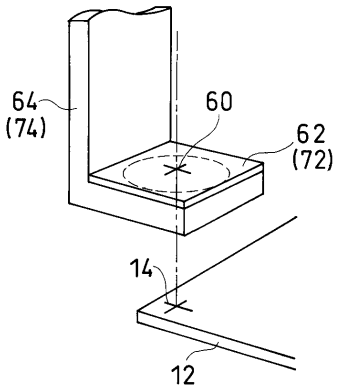
【図３】


52
36
10
54
50
64
62
24
22
20
18
66
32
46
58
88
θ
Z
Y
X
56
44
42
38
12
16
40
30

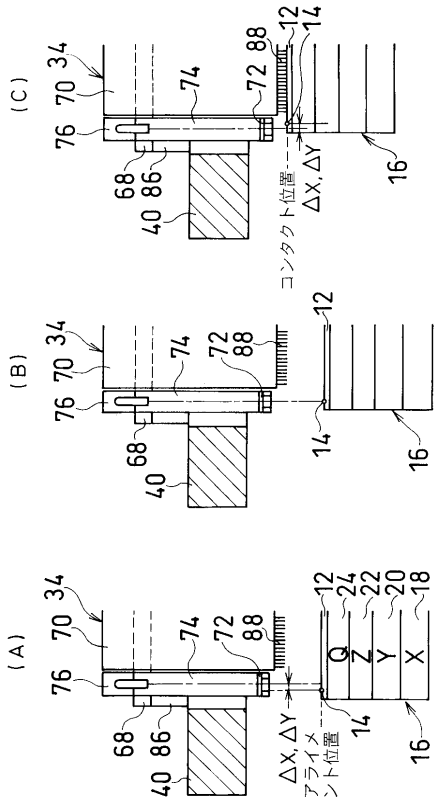
【図４】


10
76
66
86
40
34
74
72
70
32
56
42
46
88
58
44
50
48
36
52
54
30

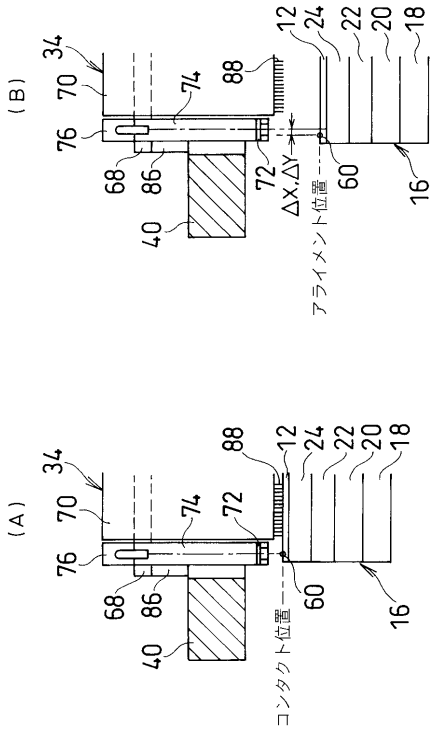
【図５】


64
(74)
60
62
(72)
14
12

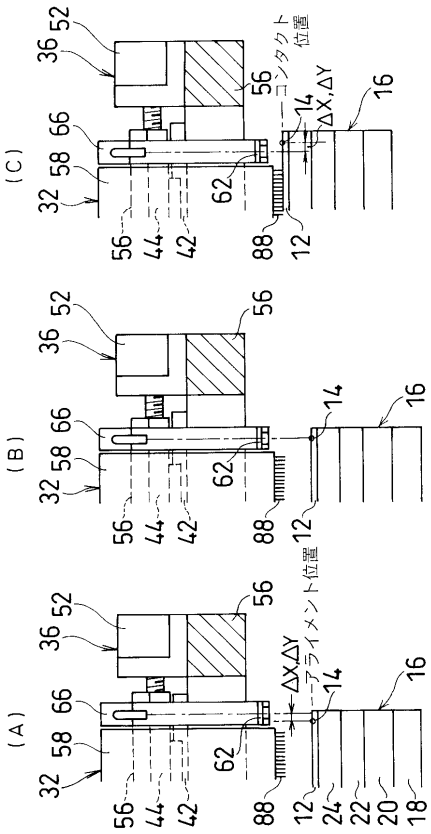
【図６】


(C)
(B)
(A)
コンタクト位置
ΔX,ΔY
アライメント位置
Q
Z
Y
X

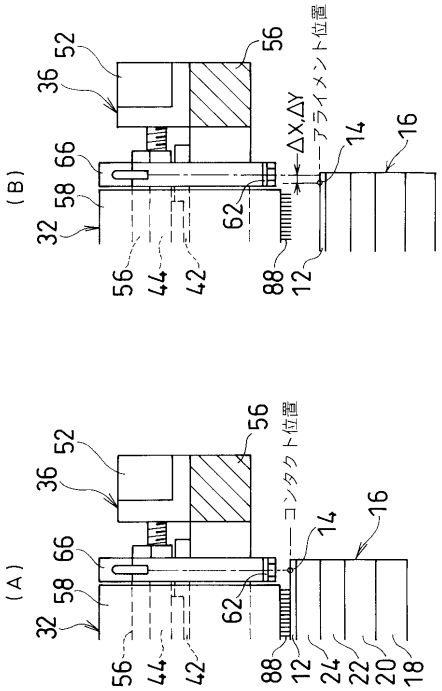
【図７】


(B)
(A)
ΔX,ΔY
アライメント位置
コンタクト位置

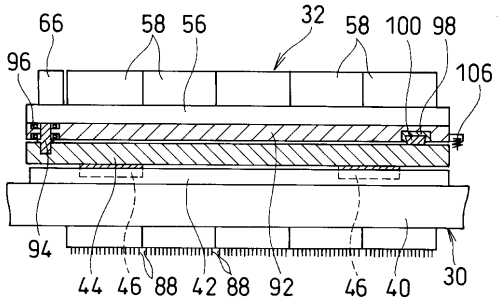
【図８】


(C)
(B)
(A)
コンタクト位置
ΔX,ΔY
アライメント位置

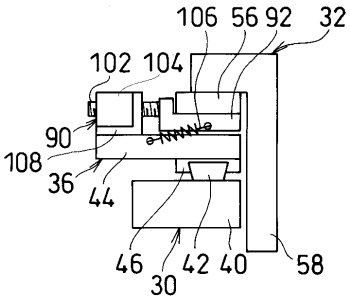
【図９】



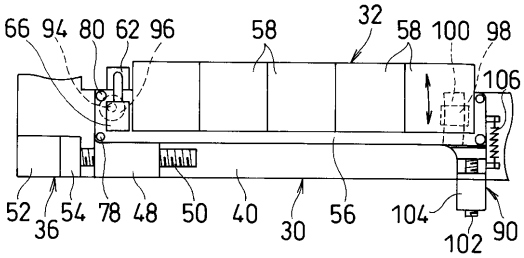

【図１０】



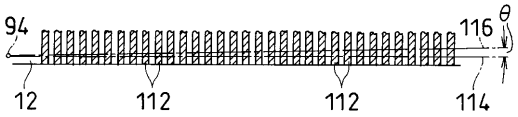
【図１１】



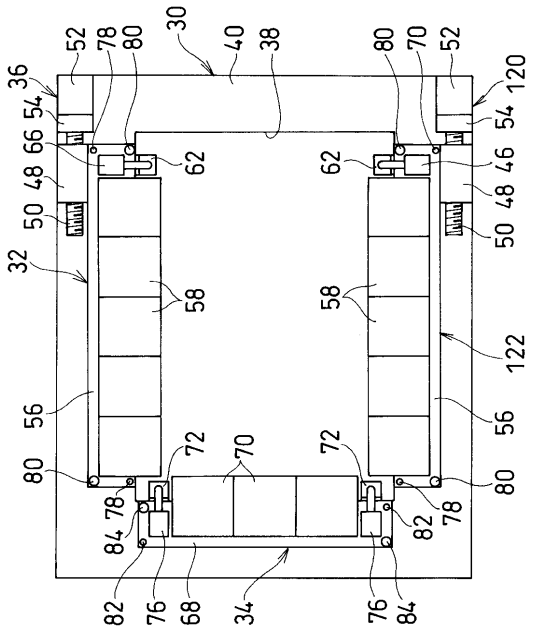
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

審査官　越川　康弘

(56)参考文献　特開平０８－２０１４３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２１８４７２（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１７４１０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２２９９６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01R1/06-1/073
G01R31/02
G01R31/28
H01L21/66